



PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

<p>(51) 国際特許分類 H01L 21/3065, 21/205</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO00/24047</p> <p>(43) 国際公開日 2000年4月27日(27.04.00)</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP99/05846</p> <p>(22) 国際出願日 1999年10月22日(22.10.99)</p> <p>(30) 優先権データ 特願平10/301492 1998年10月22日(22.10.98)</p> <p>(71) 出願人；および (72) 発明者 大見忠弘(OHMI, Tadahiro)[JP/JP] 〒980-0813 宮城県仙台市青葉区米ヶ袋2丁目1番17号301 Miyagi, (JP)</p> <p>(71) 出願人（米国を除くすべての指定国について） 株式会社 ウルトラクリーンテクノロジー開発研究所 (KABUSHIKI KAISHA ULTRACLEAN TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE) [JP/JP] 〒113-0033 東京都文京区本郷4丁目1番4号 Tokyo, (JP)</p> <p>(72) 発明者；および (75) 発明者／出願人（米国についてのみ） 平山昌樹(HIRAYAMA, Masaki)[JP/JP] 〒980-8579 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉05 東北大学内 Miyagi, (JP)</p>	<p>新田雄久(NITTA, Takahisa)[JP/JP] 〒113-0033 東京都文京区本郷4丁目1番4号 株式会社 ウルトラクリーンテクノロジー開発研究所内 Tokyo, (JP)</p> <p>(74) 代理人 福森久夫(FUKUMORI, Hisao) 〒102-0074 東京都千代田区九段南4丁目5番11号 富士ビル2F Tokyo, (JP)</p> <p>(81) 指定国 KR, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE)</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p>	
<p>(54)Title: SEMICONDUCTOR MANUFACTURING APPARATUS</p> <p>(54)発明の名称 半導体製造装置</p> <p>(57) Abstract</p> <p>A semiconductor manufacturing apparatus which can process the surface of a wafer uniformly and requires a small installation floor area and has an excellent maintainability. The apparatus comprises a vacuum enclosure including at least one wafer mounting stage on its bottom plate, and a cylinder surrounding the wafer mounting stage, and at least one cylinder lifting mechanism disposed for each cylinder for moving the cylinder vertically to vary the clearance between the cylinder and the top plate or bottom plate of the vacuum enclosure and for separating the space outside the cylinder constituting a transfer chamber for transferring the wafer from the space inside the cylinder constituting a process chamber for processing the surface of the wafer, wherein the transfer chamber includes a wafer transfer mechanism for transferring the wafer between the process chamber and the transfer chamber through the clearance, the process chamber has a process chamber gas feed port and a process chamber gas exhaust port, and said transfer chamber has a transfer chamber gas feed port and a transfer chamber gas exhaust port.</p>		

## (57)要約

本発明は、基体上の均一な処理が可能で、装置の設置床面積が小さく、メンテナンス性に優れた半導体製造装置を提供することを目的とする。

本発明は、真空容器で構成され、該真空容器底板には少なくとも1つ以上の基体載置台が設けられ、該基体載置台を取り囲むように筒が設置され、該筒を昇降させることにより該筒と該真空容器天板または底板間との間隙を可変とし、該基体表面の処理を行うための処理室を構成する該筒内側の空間と該基体を移送するための搬送室を構成する該筒外側の空間を分離させるための、1つの該筒につき少なくとも1つの筒昇降機構を有し、該搬送室は該間隙を通して該処理室と該搬送室間の該基体の移送を行うための基体移送機構を備え、該処理室は処理室ガス導入口と処理室ガス排気口を有し、該搬送室は搬送室ガス導入口と搬送室ガス排気口を有することを特徴とする。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE	アラブ首長国連邦	DM	ドミニカ	KZ	カザフスタン	RU	ロシア
AL	アルバニア	EE	エストニア	LC	セントルシア	SD	スーダン
AM	アルメニア	ES	スペイン	LI	リヒテンシュタイン	SE	スウェーデン
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LK	スリ・ランカ	SG	シンガポール
AU	オーストラリア	FR	フランス	LR	リベリア	SI	スロヴェニア
AZ	アゼルバイジャン	GA	ガボン	LS	レソト	SK	スロヴァキア
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB	英国	LT	リトアニア	SL	シエラ・レオネ
BB	バルバドス	GD	グレナダ	LJ	ルクセンブルグ	SN	セネガル
BE	ベルギー	GE	グルジア	LV	ラトヴィア	SZ	スワジランド
BF	ブルキナ・ファソ	GH	ガーナ	MA	モロッコ	TD	チャード
BG	ブルガリア	GM	ガンビア	MC	モナコ	TG	トーゴ
BJ	ベナン	GN	ギニア	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BR	ブラジル	GW	ギニア・ビサウ	MG	マダガスカル	TZ	タンザニア
BY	ベラルーシ	GR	ギリシャ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア共和国	TM	トルクメニスタン
CA	カナダ	HR	クロアチア	ML	マリ	TR	トルコ
CF	中央アフリカ	HU	ハンガリー	MN	モンゴル	TT	トリニダード・トバゴ
CG	コンゴ	ID	インドネシア	MR	モーリタニア	UA	ウクライナ
CH	スイス	IE	アイルランド	MW	マラウイ	UG	ウガンダ
CI	コートジボアール	IL	イスラエル	MX	メキシコ	US	米国
CM	カメルーン	IN	インド	NE	ニジェール	UZ	ウズベキスタン
CN	中国	IS	アイスランド	NL	オランダ	VN	ヴェトナム
CR	コスタ・リカ	IT	イタリア	NO	ノールウェー	YU	ユーゴスラビア
CU	キューバ	JP	日本	NZ	ニュー・ジーランド	ZA	南アフリカ共和国
CY	キプロス	KE	ケニア	PL	ポーランド	ZW	ジンバブエ
CZ	チェコ	KG	キルギスタン	PT	ポルトガル		
DE	ドイツ	KP	北朝鮮	RO	ルーマニア		
DK	デンマーク	KR	韓国				

## 明細書

## 半導体製造装置

## 5 技術分野

本発明は、半導体製造装置に係る。より詳細には、基体上の均一な処理が可能で、装置の設置床面積が小さく、メンテナンス性に優れた半導体製造装置に係る。

## 背景技術

- 10 複数の処理室と単一の搬送室を有する半導体製造装置として、図12に示すクラスターツールが一般的である。

- 601は搬入室、602は搬出室、603は処理室、604はゲート弁、605はウェハ搬送ロボットである。このクラスターツールでは、ウェハ搬送ロボットを備えた多角形の搬送室の各辺に、処理室と搬入室および搬出室がそれぞれゲート弁を介して接続されている。待機状態では、全てのゲート弁は閉じられており、各室は通常真空となっている。
- 15

- ウェハの搬出入は、下記のように行われる。まず、装置外部の大気中から複数のウェハを入れたカセットが搬入室内に載置され、搬入室が真空引きされる。次に、搬入室と搬送室間のゲート弁が開き、ウェハ搬送ロボットが搬送アームによりカセット内のウェハを1枚取り出して搬送室に移動させる。処理室と搬送室間のゲート弁を開け、搬送アームによりウェハを処理室内のウェハステージ上に載置する。プラズマエッチングや成膜等の処理の後、処理されたウェハは、搬送アームにより他の処理室や搬出室内のカセットに移送される。
- 20

- 本装置は、下記のような問題点をもつ。ウェハは通常円形であるため、ウェハ全面で均一な処理を行うには、処理室内面がウェハ中心軸に対し軸対称構造であることが望ましい。軸対称構造でないと、ガスの流れが不均一になったり、プラズマを用いる処理ではプラズマが偏ったりするため、均一な処理が行えない。本装置では、処理室側壁にウェハの搬送口を設ける必要があるため、処理室内面は全く軸対称になっていない。結果として、ウェハ面上に均一な処理を施すことができず、半導体
- 25

生産の歩留まりが低下する。

また、ゲート弁を介して処理室と搬送室が接続されるため、ウェハ搬送ロボットとウェハステージ間の距離が長い。このため、ストロークの長い大型のウェハ搬送ロボットが必要になり、大型の搬送室を要する。さらにゲート弁が設置されることで、装置全体の設置床面積や装置製造コストが増大する。結果として大規模な半導体生産ラインが必要となり、初期投資コストや製造コストの削減が困難であった。

また、処理室内壁が軸対称構造を有し、装置設置床面積が小さいクラスターツールの例として、特願平10-169213号に記載の半導体製造装置がある。ウェハステージには、ウェハ温度制御機構、ウェハ静電吸着機構、高周波印加機構、ウェハリフト機構など様々な複雑な機構が必要である。さらに、このクラスターツールでは、ウェハステージを昇降させる機構を装置下面に設置する必要がある。このため、装置下面が密集してメンテナンス性が悪いという問題がある。また、ウェハ温度制御機構、ウェハ静電吸着機構、高周波印加機構、ウェハリフト機構などをウェハステージとともに昇降させるため、寿命が短いという問題がある。

15 本発明は、基体上の均一な処理が可能で、装置の設置床面積が小さく、メンテナンス性に優れた半導体製造装置を提供することを目的とする。

#### 発明の開示

本発明の半導体製造装置は、真空容器で構成され、

20 該真空容器底板には少なくとも1つ以上の基体載置台が設けられ、  
該基体載置台を取り囲むように筒が設置され、  
該筒を昇降させることにより該筒と該真空容器天板または底板間との間隙を可変とし、

該基体表面の処理を行うための処理室を構成する該筒内側の空間と該基体を移送するための搬送室を構成する該筒外側の空間を分離させるための、

25 1つの該筒につき少なくとも1つの筒昇降機構を有し、  
該搬送室は該間隙を通して該処理室と該搬送室間の該基体の移送を行うための基体移送機構を備え、  
該処理室は処理室ガス導入口と処理室ガス排気口を有し、

該搬送室は搬送室ガス導入口と搬送室ガス排気口を有することを特徴とする。

また、本発明の半導体製造装置は、真空容器で構成され、

該真空容器底板には複数の基体載置台が設けられ、

該基体載置台を取り囲むようにそれぞれＯリングが載置された筒がベローズを

5 介して該底板に接続されており、

該筒を昇降させることにより該筒と該真空容器天坂間の間隙を可変とし、該間隙が最小となる位置では該Ｏリングにより該基体表面の処理を行うための処理室を構成する該筒内側の空間と該基体を移送するための搬送室を構成する該筒外側の空間を気密的に分離させるための、１つの該筒につき複数の筒昇降機構を有し、

10 該搬送室は該間隙を通して該処理室と該搬送室間の該基体の移送を行うための基体移送機構を備え、

該処理室は処理室ガス導入口と処理室ガス排気口を有し、

該搬送室は搬送室ガス導入口と搬送室ガス排気口を有することを特徴とする。

#### 15 図面の簡単な説明

図１は、本発明に係る半導体製造装置の一例を示す模式的な断面図である。

図２は、図１に示す半導体製造装置のＢ－Ｏ－Ｂ’断面図である。

図３は、図１に示す半導体製造装置のＣ－Ｏ断面図である。

図４は、本発明に係る半導体製造装置の一例を示す模式的な断面図である。

20 図５は、図４に示す半導体製造装置のＢ－Ｏ－Ｂ’断面図である。

図６は、本発明に係る半導体製造装置の一例を示す模式的な断面図である。

図７は、本発明に係る半導体製造装置の一例を示す模式的な断面図である。

図８は、図７に示す半導体製造装置のＢ－Ｏ－Ｂ’断面図である。

図９は、本発明に係る半導体製造装置の一例を示す模式的な断面図である。

25 図１０は、図９に示す半導体製造装置のＢ－Ｏ－Ｂ’断面図である。

図１１は、図９に示す半導体製造装置のＣ－Ｏ断面図である。

図１２は、従来の半導体製造装置を示す模式図である。

(符号の説明)

- 101 真空容器、 102 真空容器底板、 103 真空容器天板、  
104 ウェハ、 105 ウェハステージ、 106 ベローズ、  
107 筒、 108 Oリング、 109 筒昇降機構、 110 シャフト、  
111 処理室、 112 搬送室、 113 基体移送機構、  
5 114 シャワープレート、 115 処理室ガス導入口、  
116 処理室ガス排気口、 117 処理室排気ポンプ、  
118 コンダクタンス調節弁、 119 搬送室ガス排気口、  
120 搬送室排気ポンプ、 121 カバー、 121 搬入室、  
123 搬出室、 201 処理室を有する部分、  
10 202 基体移送機構を有する部分、 301 ラジアルラインスロットアンテナ、  
302 誘電体板、 303 シャワープレート、 304 同軸導波管、  
401 永久磁石、 402 ウェハ、 403 電極、 404 高周波電源、  
501 上部永久磁石、 502 下部永久磁石、  
503 搬送室中の下部永久磁石。

15

発明を実施するための最良の形態

以下では、本発明に係る実施の形態を図面を参照して説明する。

(実施例1)

- 図1から図3は、本発明に係る半導体製造装置の一例を示す模式的な断面図である。図1は図2のA-A'断面、図2は図1のB-O-O'断面、図3は図1のC-O断面である。図1において、101は真空容器、102は真空容器底板、103は真空容器天板、104はウェハ、105はウェハステージ、106はベローズ、107は筒、108はOリング、109は筒昇降機構、110はシャフト、111は処理室、112は搬送室、113は基体移送機構、114はシャワープレート、  
20 115は処理室ガス導入口、116は処理室ガス排気口、117は処理室排気ポンプ、118はコンダクタンス調節弁、119は搬送室ガス排気口、120は搬送室排気ポンプ、121はカバー、122は搬入室、123は搬出室である。

25

筒107は、筒昇降機構109により昇降させることができる。図1から図3の例では、処理室あたり3台の筒昇降機構が設置されているが、3台に限定されるも

のではない。待機時および処理時には、図2のように筒107は真空容器天板103と接しており、リング108により処理室111と搬送室112は気密的に隔てられている。ウェハ搬送時には、筒107を下降させて筒107と真空容器天板103間に隙間を開け、基体移送機構113のアームによりこの隙間を通してウェハが搬送される。

ウェハ処理時には、複数の処理室ガス導入口115より処理室へ所望のガスが導入される。このガスは、ウェハステージ105の周囲からテーパ部を通り処理室ガス排気口116から処理室外部へ排気される。プロセス室の下部には、2台の処理室排気ポンプ116がそれぞれコンダクタンス調節弁118を介してウェハ中心軸に対しほぼ対角の位置に設置されている。ただし、処理室排気ポンプの台数は2台に限定されるものではない。

ウェハ搬出入は、下記のように行われる。まず、装置外部の大気中から複数のウェハを入れた容器が搬入室122に載置され、基体移送機構113のアームにより1枚のウェハが搬入室122から取り出される。次に、筒107を下降させ、筒107と真空容器天板103間に隙間を開ける。ウェハは、この隙間を通してウェハステージ105上に載置される。さらに、筒107を上昇させることにより、再び処理室111と搬送室112が気密的に隔てられる。次に、ウェハステージ105上のウェハ表面に、プラズマエッチング、薄膜形成などの処理が施される。処理後は、再び筒昇降機構109により筒107を下降させて筒107と真空容器天板103間に隙間を空けた後、アームにより処理したウェハを取り出される。

本装置は、処理室内面がウェハ中心軸に対し完全に軸対称となっているため、ウェハ全面に渡って均一な処理を施すことができる。また、ゲート弁が用いられていないため、装置全体の設置床面積が非常に小さい。例えば、直径200mmウェハ対応のクラスターツールの設置床面積は、従来のクラスターツールのほぼ1/3となる。さらに、ウェハステージを昇降させる機構が不要であるため、装置下面に広い空きスペースが存在し、メンテナンス性に優れている。

なお、図1から図3の例では、3台の処理室と1台の搬入室、及び1台の搬出室がクラスター化されているが、各室の台数はこれ以外でもよい。

(実施例2)

図4から図5は、本発明に係る半導体製造装置の一例を示す模式的な断面図である。図4は図5のA-A'断面、図5は図4のB-O-O'断面である。真空容器が、処理室を有する部分201と、基体移送機構を有する部分202とに分割できる以外は、図1から図3の例と同様である。処理室をクラスターツールから分離してメンテナンスを行うことができるため、図1から図3の場合よりもメンテナンス性に優れている。

(実施例3)

図6は、本発明に係る半導体製造装置の一例を示す模式的な断面図である。真空容器のうち、処理室を有する部分のみが示されている。301はラジアルラインスロットアンテナ、302は誘電体板、303はシャワープレート、304は同軸導波管である。図4から図5の装置の処理室上部にプラズマの励起機構が設けられた構造になっている。他の部分は、図4から図5と同様である。

シャワープレート303は、誘電体で構成されている。マイクロ波は、同軸導波管304からラジアルラインスロットアンテナ301へ給電される。ラジアルラインスロットアンテナ301から放射されたマイクロ波は、誘電体板302とシャワープレート303を通して処理室内に導入され、このマイクロ波により処理室内にプラズマが生成される。処理室では、ウェハ上にプラズマエッチング、レジストアッシングやプラズマCVD (chemical vapor deposition) 等の処理を行うことができる。

20 (実施例4)

図7から図8は、本発明に係る半導体製造装置の一例を示す模式的な断面図である。図7は図8のA-A'断面、図8は図7のB-O-B'断面である。真空容器のうち、処理室を有する部分のみが示されている。401は永久磁石、402はウェハ、403は電極、404は高周波電源である。他の部分は、図4から図5の例と同様である。この例では、ウェハの搬送経路付近、およびその対角部付近には永久磁石が配置されていない。ただし、ウェハの搬送経路付近の対角部付近には永久磁石を配置してもよい。

ウェハ周辺に磁場を印加するために、複数の永久磁石401がほぼ円周上に設置されている。高周波電源404により電極403に高周波を印加することにより、

処理室内にプラズマが生成される。磁場を印加することで、プラズマの生成効率が向上しより高い密度のプラズマを生成することが可能になる。例えば、高周波の周波数として13.56MHz、ウェハ周辺の磁束密度として120Gaussが採用される。処理室では、ウェハ上にプラズマエッチング、レジストアッシングやプラズマCVD (chemical vapor deposition)、スパッタ成膜等の処理を行うことができる。

(実施例5)

図9から図11は、本発明に係る半導体製造装置の一例を示す模式的な断面図である。図9は図10または図11のA-A'断面、図10または図11は図9のB-O-B'断面である。真空容器のうち、処理室を有する部分のみが示されている。501は上部永久磁石、502は下部永久磁石、503は搬送室中の下部永久磁石である。この例では、ウェハの搬送経路付近とその対角部付近にも永久磁石が配置されている。他の部分は、図7から図8の例と同様である。各永久磁石501、502、503は、ウェハ搬送に支障がない位置に配置されている。図10の例では、下部永久磁石502は大気中に設置されているが、図11の例では、下部永久磁石503は搬送室中に設置されている。ウェハ搬送経路付近にも永久磁石が設置されているため、ウェハ周辺に図7から図8よりも均一性の高い磁場を印加することが可能である。従ってより均一性の高いプラズマを生成することが可能であり、結果としてウェハ上により均一な処理を施すことが可能になる。

20

産業上の利用可能性

本発明により、基体上の均一な処理が可能で、装置の設置床面積が小さく、メンテナンス性に優れた半導体製造装置を提供することができる。

## 請求の範囲

1. 真空容器で構成され、  
該真空容器底板には少なくとも1つ以上の基体載置台が設けられ、  
5 該基体載置台を取り囲むように筒が設置され、  
該筒を昇降させることにより該筒と該真空容器天板または底板間との間隙を可変とし、  
該基体表面の処理を行うための処理室を構成する該筒内側の空間と該基体を移送するための搬送室を構成する該筒外側の空間を分離させるための、  
10 1つの該筒につき少なくとも1つの筒昇降機構を有し、  
該搬送室は該間隙を通して該処理室と該搬送室間の該基体の移送を行うための基体移送機構を備え、  
該処理室は処理室ガス導入口と処理室ガス排気口を有し、  
該搬送室は搬送室ガス導入口と搬送室ガス排気口を有することを特徴とする半  
15 導体製造装置。  
2. 真空容器で構成され、  
該真空容器底板には複数の基体載置台が設けられ、  
該基体載置台を取り囲むようにそれぞれOリングが載置された筒がベローズを介して該底板に接続されており、  
20 該筒を昇降させることにより該筒と該真空容器天板間との間隙を可変とし、該間隙が最小となる位置では該Oリングにより該基体表面の処理を行うための処理室を構成する該筒内側の空間と該基体を移送するための搬送室を構成する該筒外側の空間を気密的に分離させるための、1つの該筒につき複数の筒昇降機構を有し、  
該搬送室は該間隙を通して該処理室と該搬送室間の該基体の移送を行うための基  
25 体移送機構を備え、  
該処理室は処理室ガス導入口と処理室ガス排気口を有し、  
該搬送室は搬送室ガス導入口と搬送室ガス排気口を有することを特徴とする半導体製造装置。  
3. 前記真空容器が、前記処理室を有する部分と、前記基体移送機構を有する部

分とに分割できることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の半導体製造装置。

4. 前記処理室内にプラズマを生成するためのプラズマ生成機構を有する請求項 1 および請求項 3 に記載の半導体製造装置。

5. 前記プラズマ生成機構は、マイクロ波をスロットアンテナを介して放射することを特徴とする請求項 4 に記載の半導体製造装置。

6. 前記基体付近に磁場を印加するために、前記真空容器外側の大気中に複数の円筒形の永久磁石が該基体を囲む略々円周上に配置されていることを特徴とする請求項 4 に記載の半導体製造装置。

7. 前記基体載置台には、直流または交流電力を印可する手段を備えたことを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の半導体製造装置。

FIG. 1

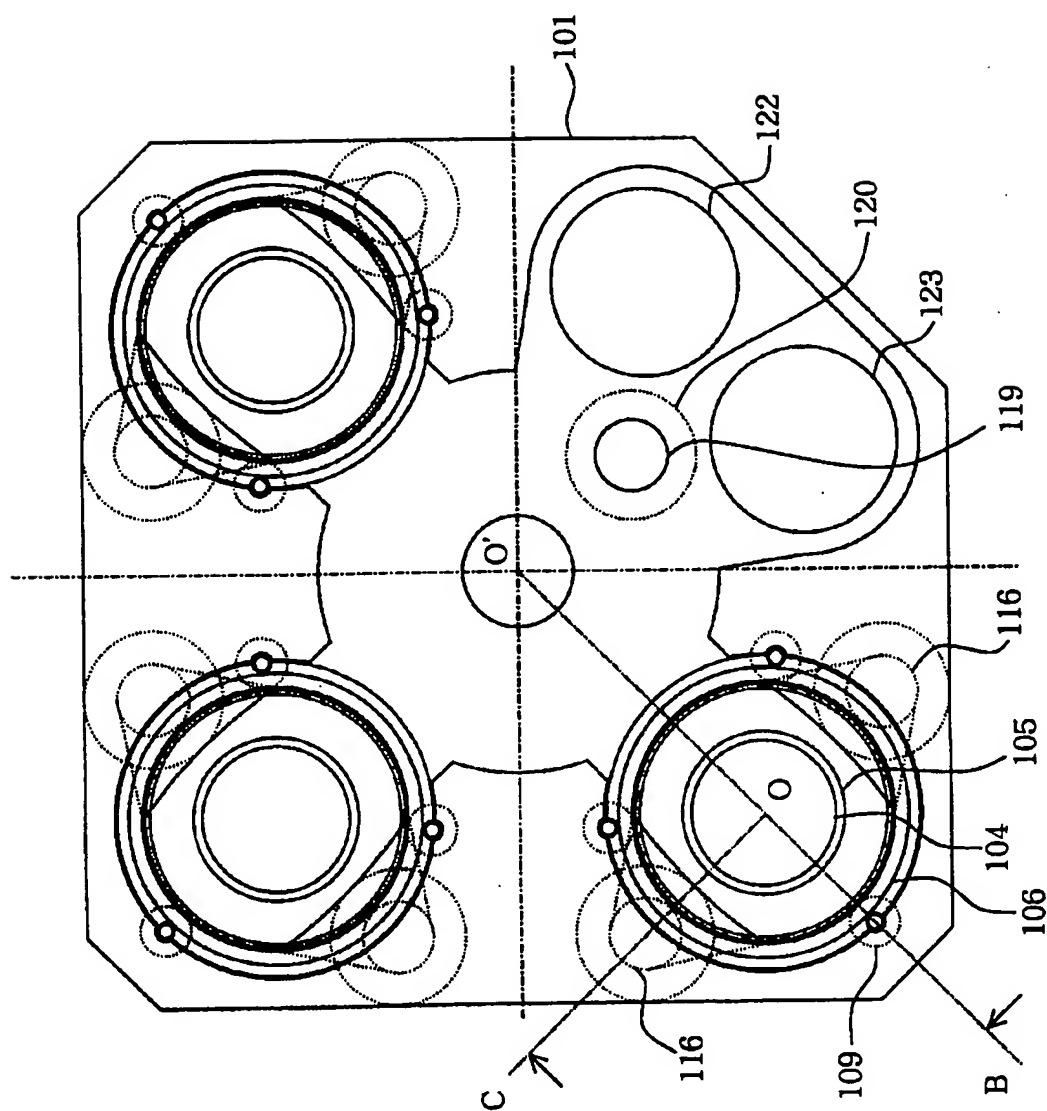


FIG. 2

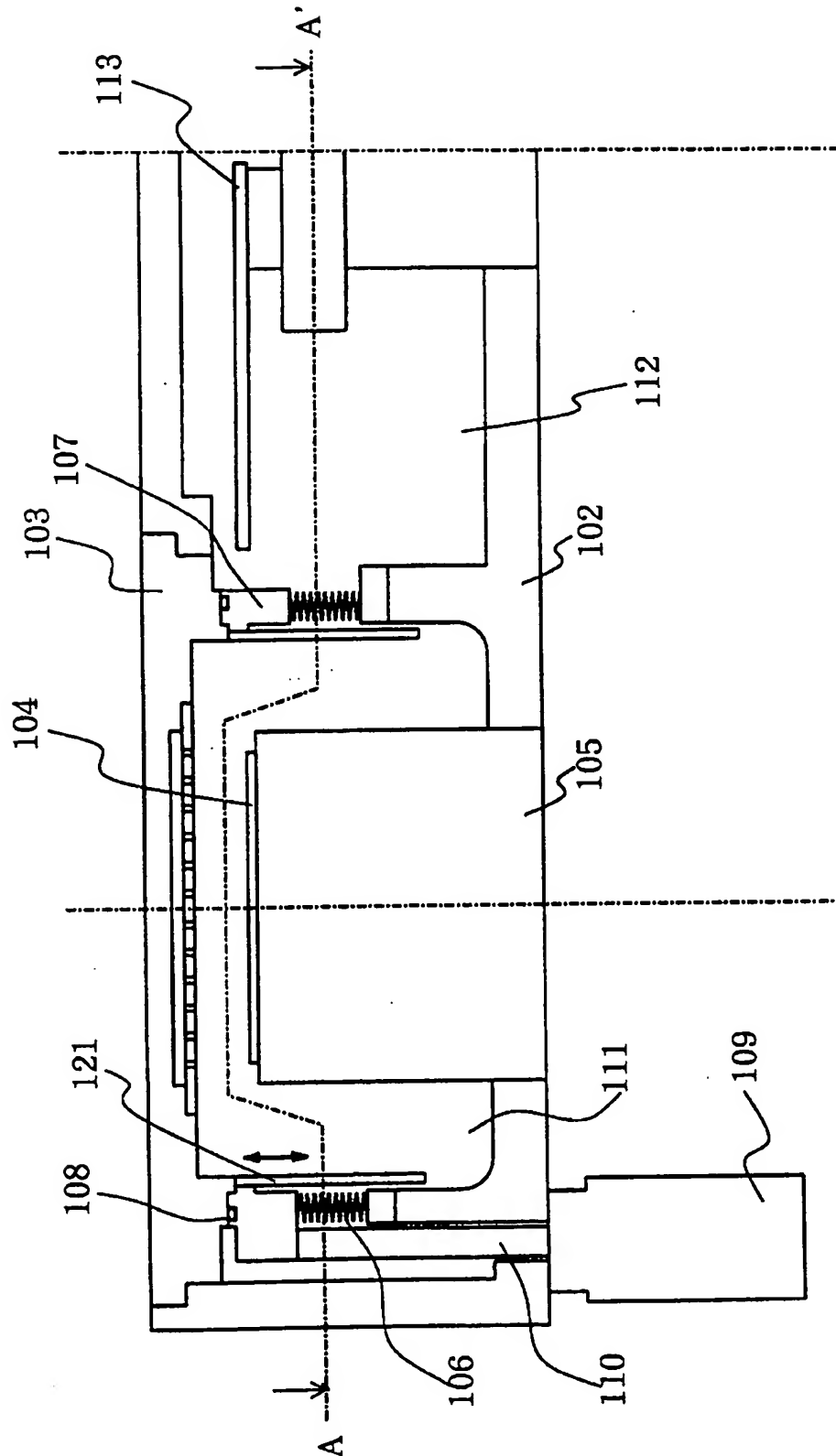


FIG. 3

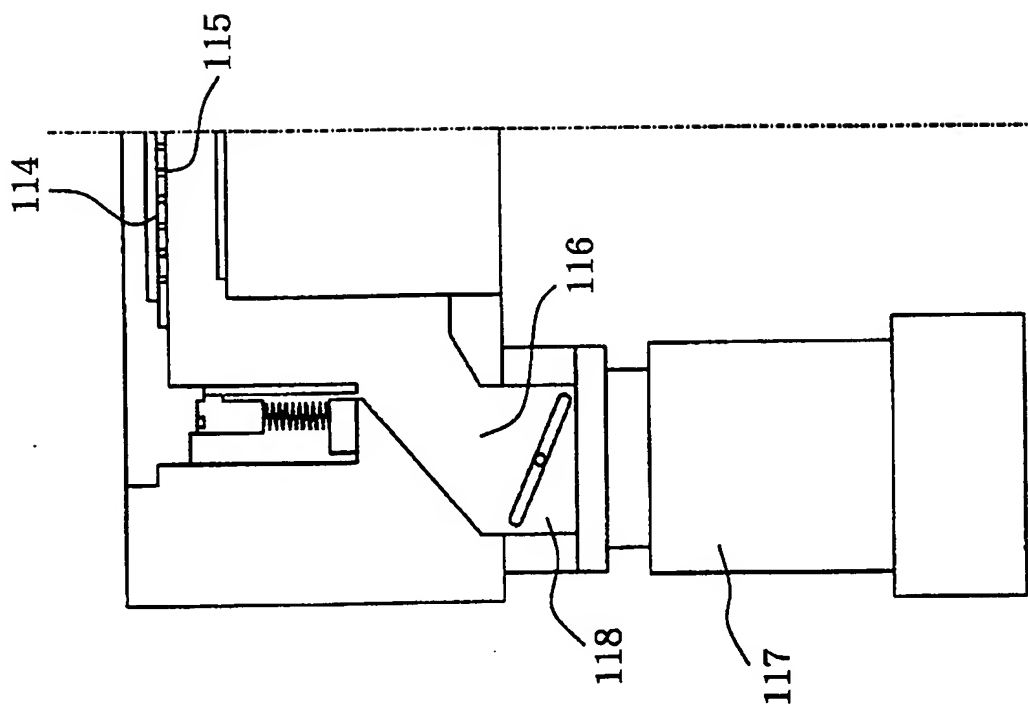


FIG. 4

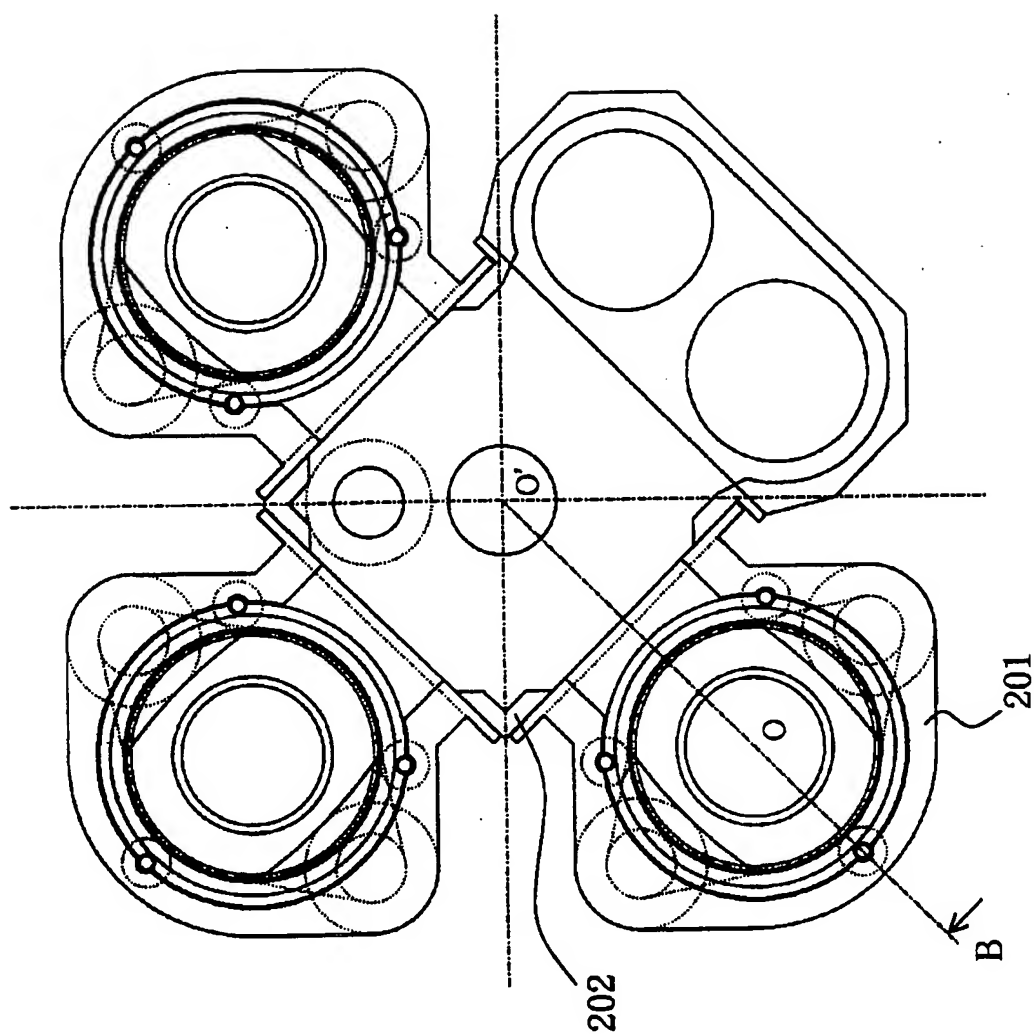


FIG. 5

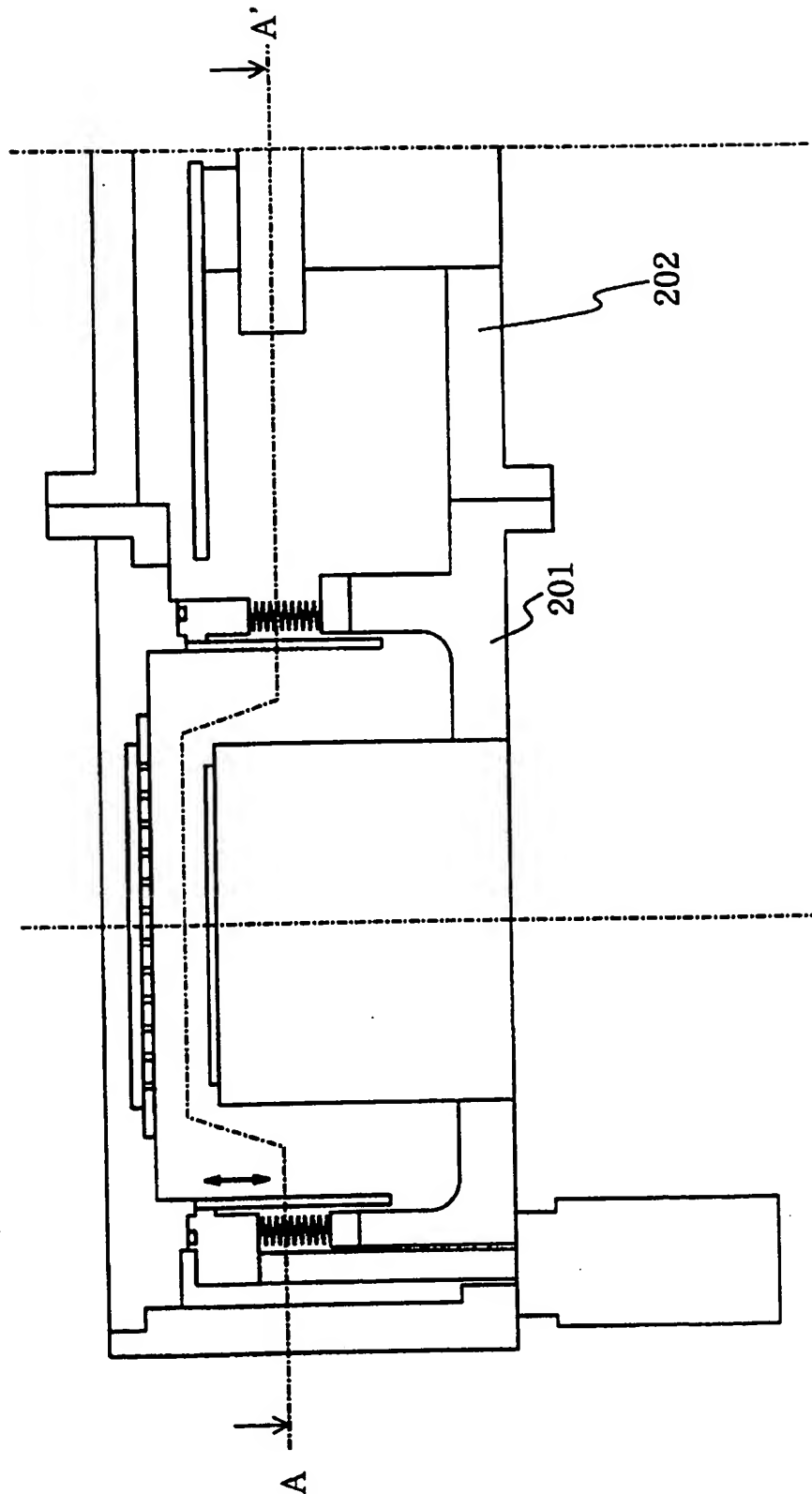


FIG. 6

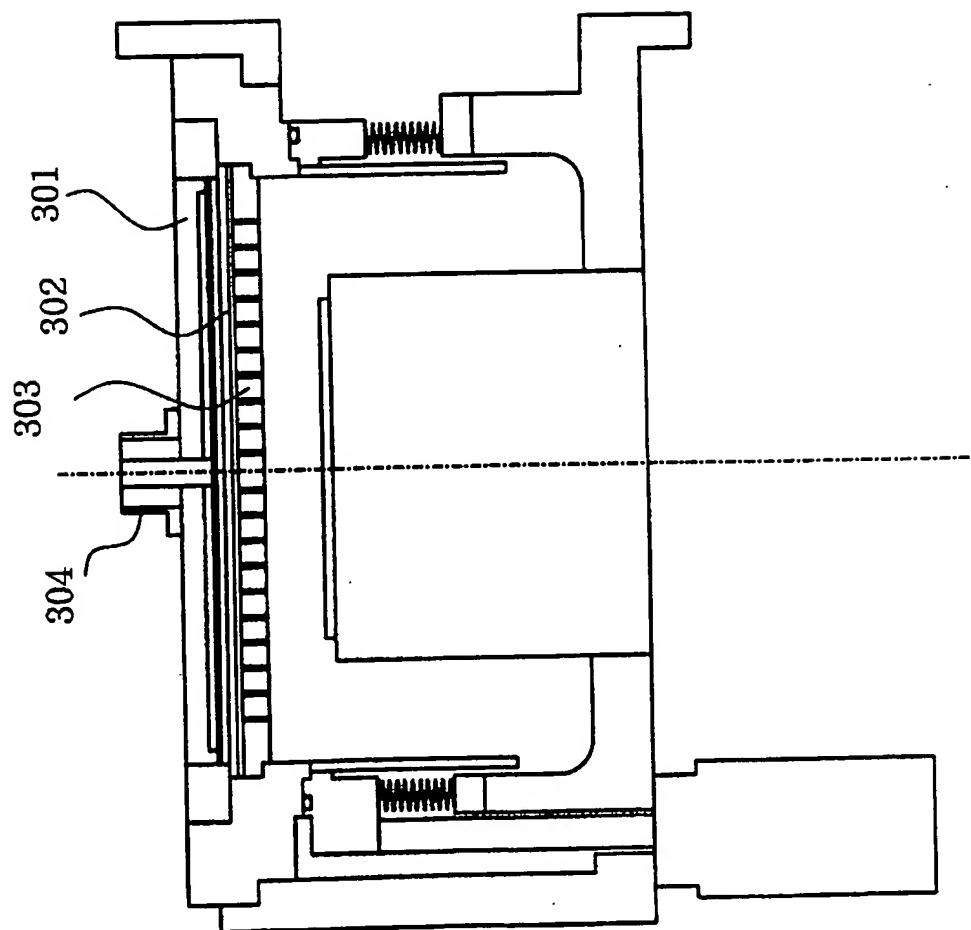


FIG. 7

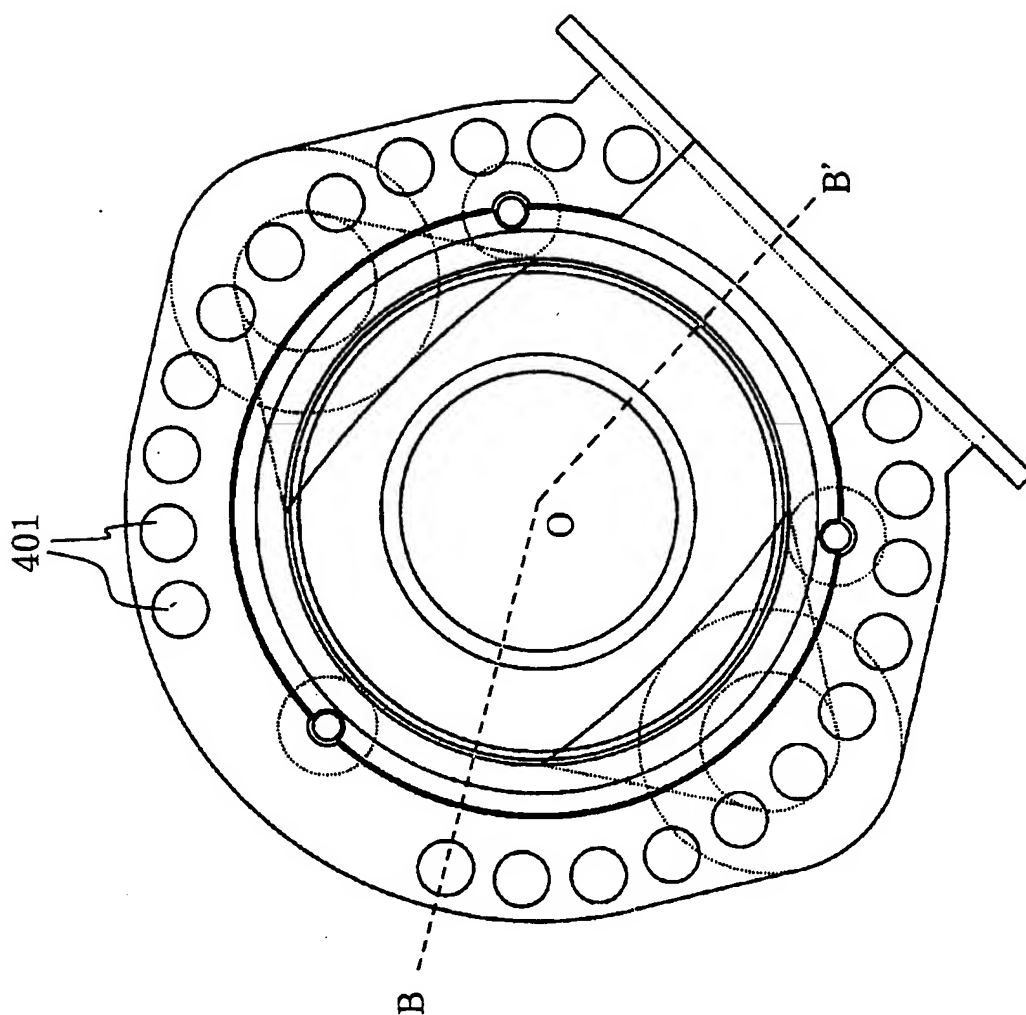


FIG. 8

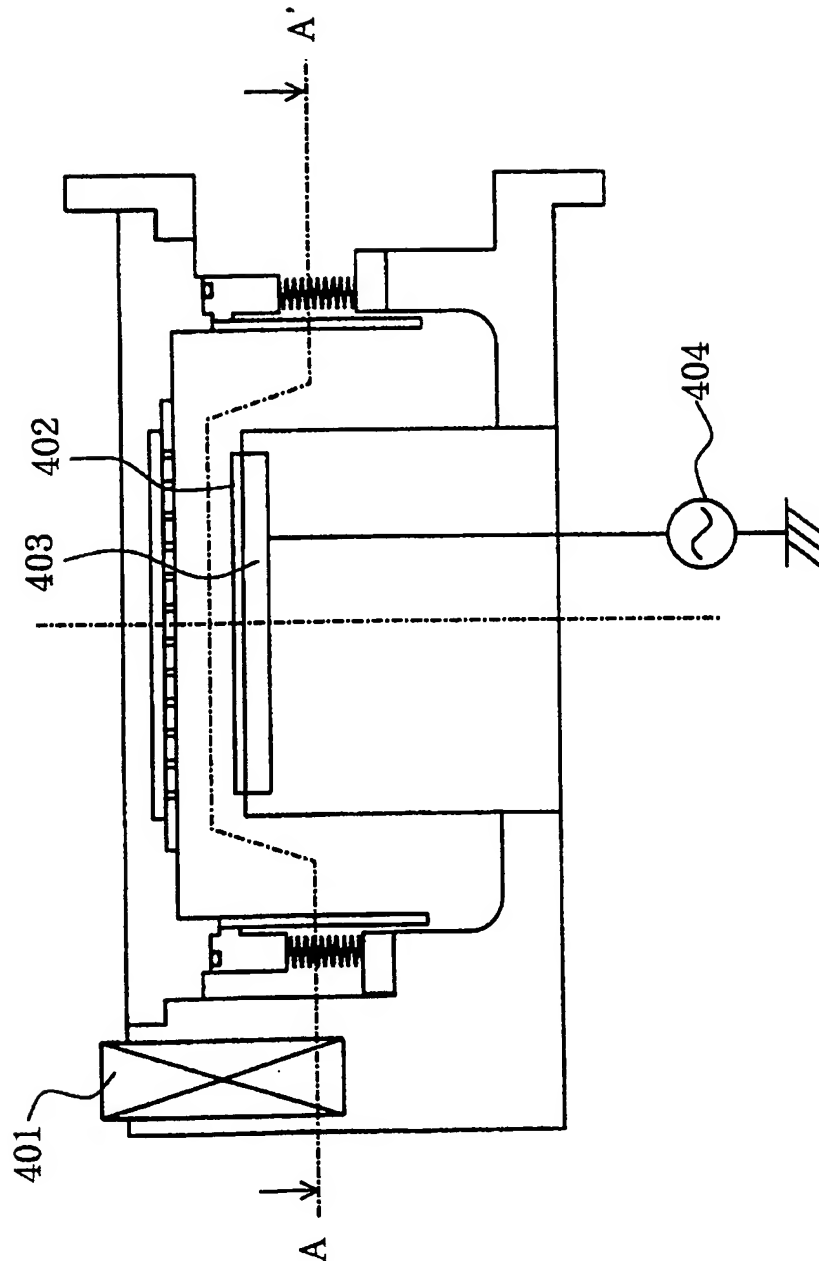


FIG. 9

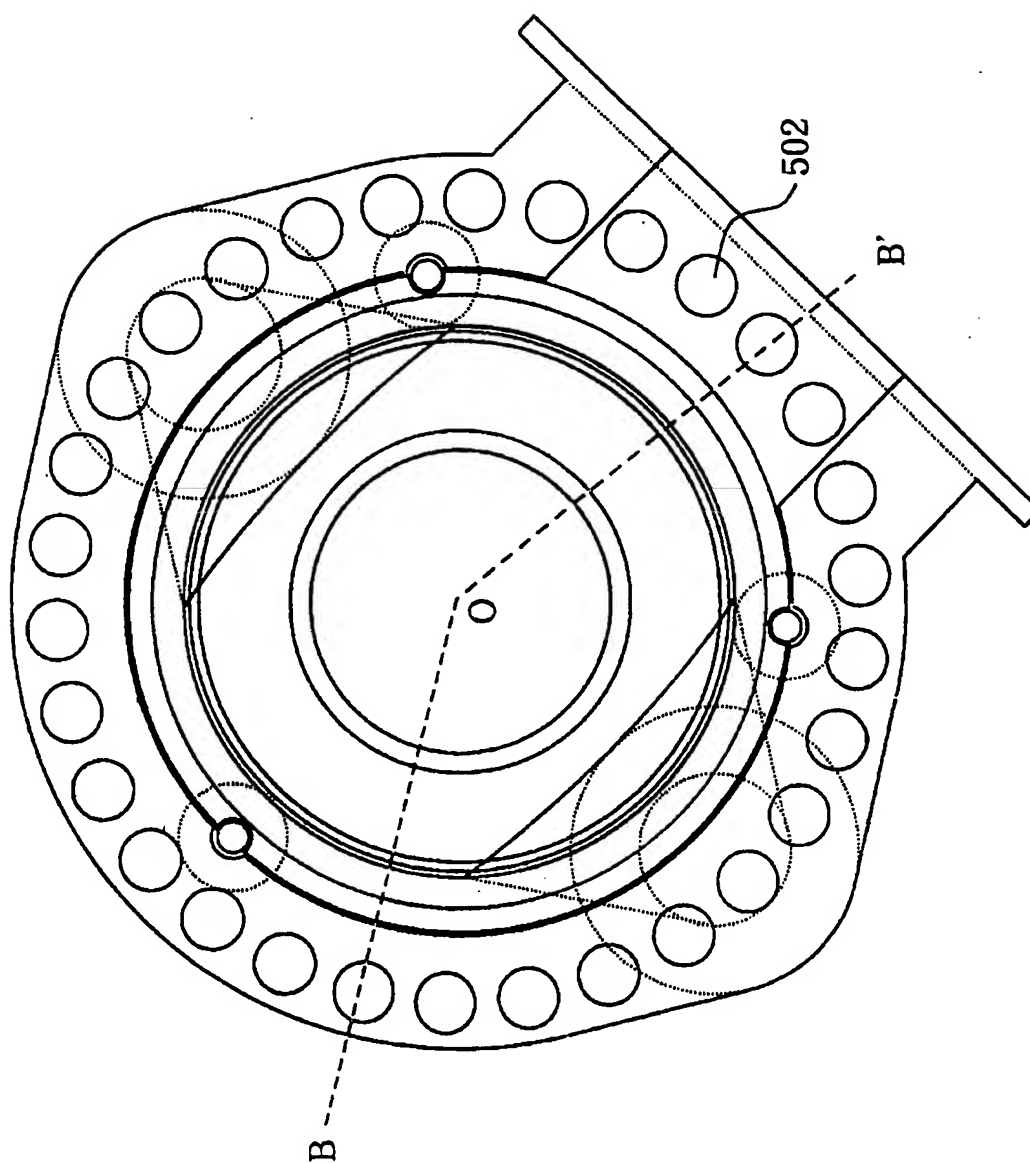


FIG. 10

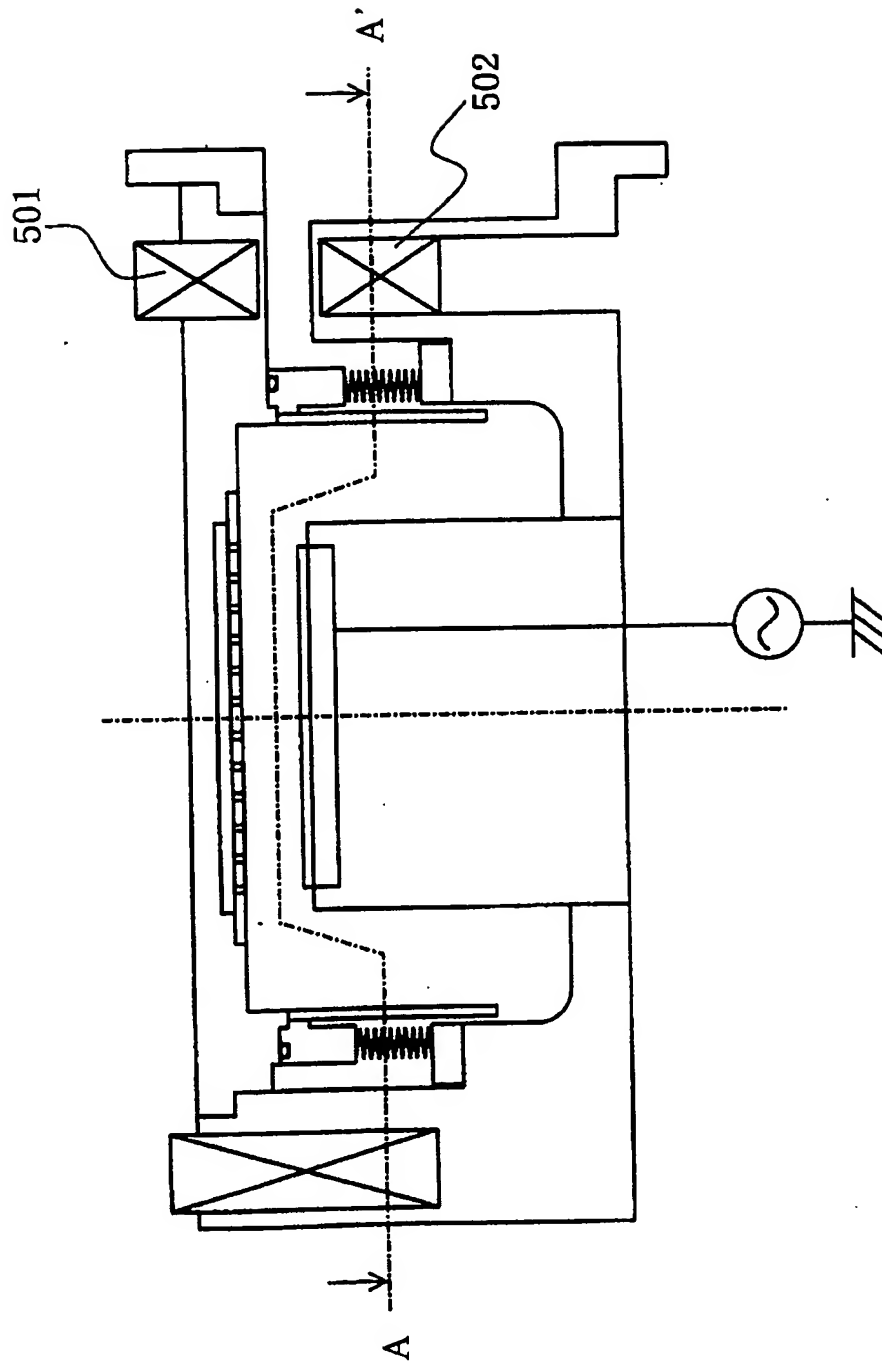


FIG. 11

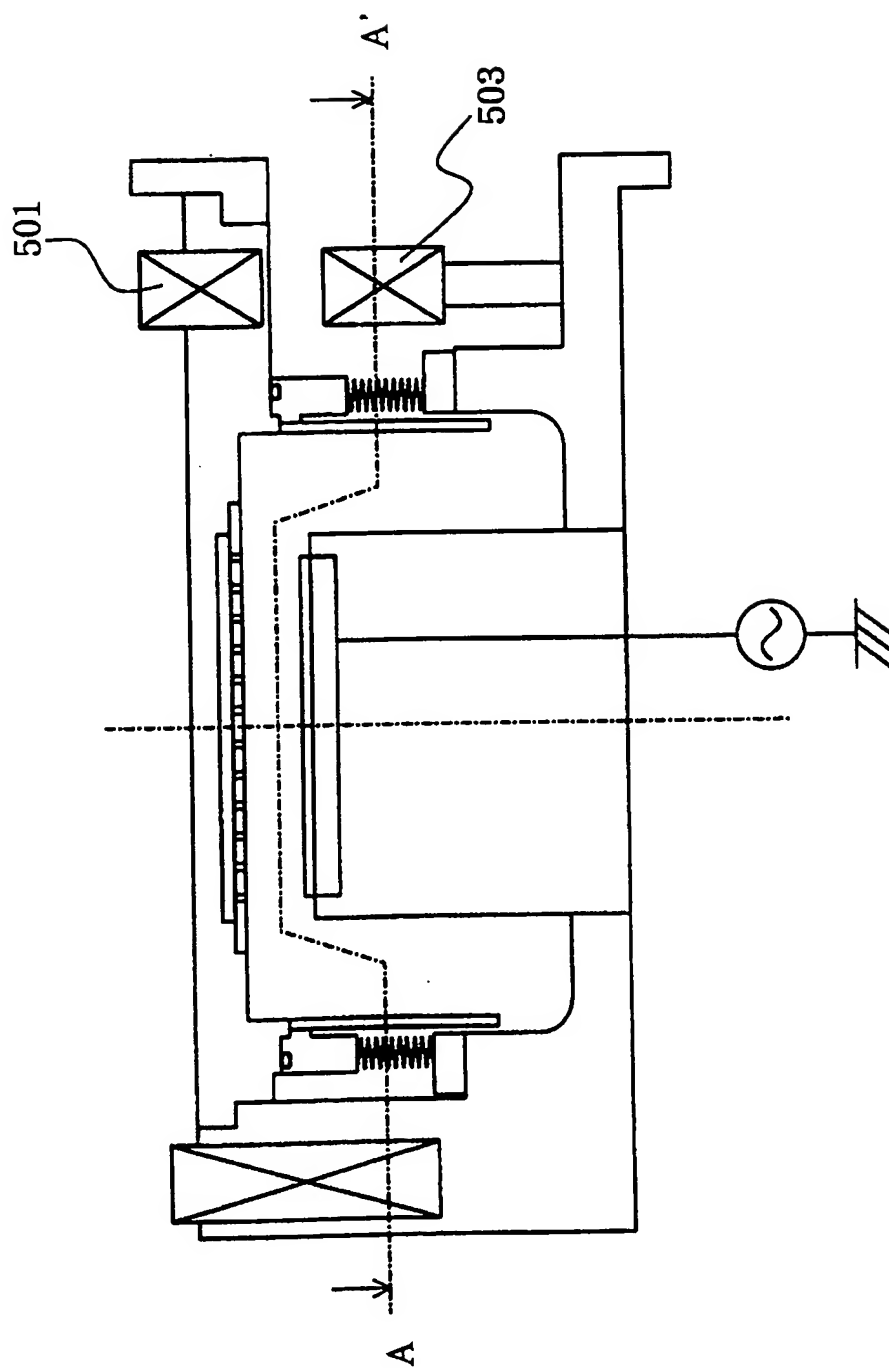
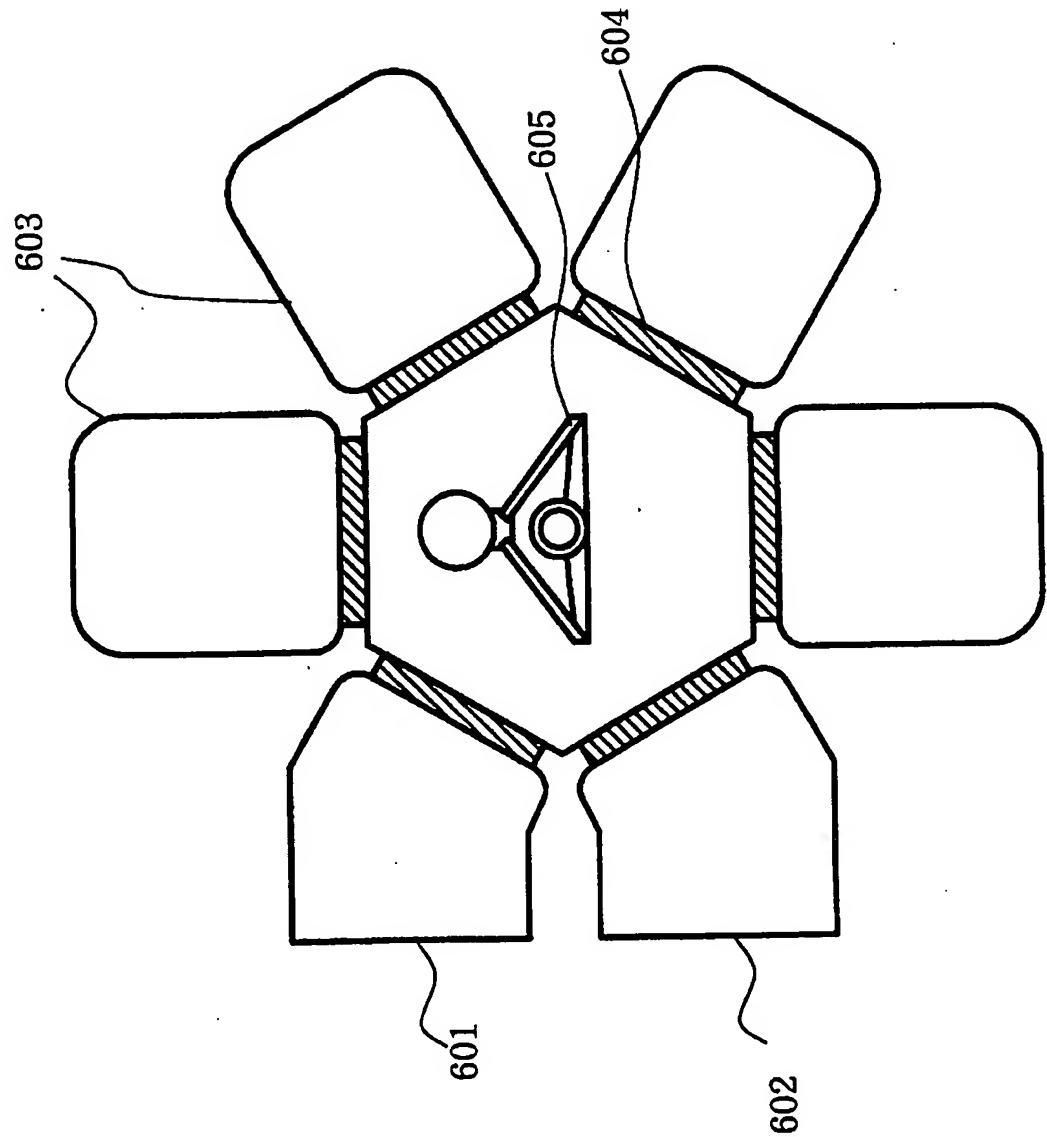


FIG. 12



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/05846

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.7 H01L21/3065, H01L21/205

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.7 H01L21/3065, H01L21/205

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-1999
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-1999	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-1999

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 60-100687, A (Hitachi, Ltd.), 04 June, 1985 (04.06.85), page 3, upper right column, line 2 to lower right column, line 20 (Family: none)	1-7
Y	JP, 63-153263, A (Mitsubishi Electric Corporation), 25 June, 1988 (25.06.88), page 2, upper left column, lines 1-12, upper right column, lines 9-12 (Family: none)	1-7
Y	JP, 7-235394, A (Hitachi, Ltd.), 05 September, 1995 (05.09.95), page 7, right column, line 45 to page 8, left column, line 1 (Family: none)	1-7
Y	JP, 3-115664, U (Kokusai Electric Co., Ltd.), 29 November, 1991 (29.11.91), page 3, line 14 to page 4, line 20 (Family: none)	1-7

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
11 January, 2000 (11.01.00)

Date of mailing of the international search report  
18 January, 2000 (18.01.00)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/05846

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 7-29962, A (TOKYO ELECTRON LIMITED), 31 January, 1995 (31.01.95), page 2, right column, lines 7-17; page 3, right column, lines 37-44 (Family: none)	1-7
Y	JP, 10-172978, A (DAINIPPON SCREEN MFG. CO., LTD.), 26 June, 1998 (26.06.98), page 2, right column, lines 24-28 (Family: none)	1-7
Y	JP, 10-177994, A (Hitachi, Ltd.), 30 June, 1998 (30.06.98), page 2, right column, line 25 to page 3, left column, line 2 (Family: none)	5
Y	JP, 7-130495, A (TOKYO ELECTRON LIMITED), 19 May, 1995 (19.05.95), page 2, left column, lines 1-8 (Family: none)	6

## 国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP99/05846

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
Int. ' H01L21/3065, H01L21/205

B. 調査を行った分野  
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))  
Int. ' H01L21/3065, H01L21/205

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年  
日本国公開実用新案公報 1971-1999年  
日本国登録実用新案公報 1994-1999年  
日本国実用新案登録公報 1996-1999年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, 60-100687, A (株式会社日立製作所), 4. 6 月. 1985 (04. 06. 85), 第3頁, 右上欄, 第2行-右 下欄, 第20行 (ファミリーなし)	1-7
Y	JP, 63-153263, A (三菱電機株式会社), 25. 6 月. 1988 (25. 06. 88), 第2頁, 左上欄, 第1-12 行及び右上欄, 第9-12行 (ファミリーなし)	1-7
Y	JP, 7-235394, A (株式会社日立製作所), 5. 9月. 1995 (05. 09. 95), 第7頁, 右欄, 第45行-第8 頁, 左欄, 第1行 (ファミリーなし)	1-7

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリ

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献  
「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日  
11. 01. 00

国際調査報告の発送日  
18.01.00

国際調査機関の名称及びあて先  
日本国特許庁 (ISA/JP)  
郵便番号100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)  
藤原 敬士 印  
4 R 8406  
電話番号 03-3581-1101 内線 6365

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P, 3-115664, U (国際電気株式会社), 29. 11 月. 1991 (29. 11. 91), 第3頁, 第14行-第4頁, 第20行 (ファミリーなし)	1-7
Y	J P, 7-29962, A (東京エレクトロン株式会社), 31. 1月. 1995 (31. 01. 95), 第2頁, 右欄, 第7-17 行及び第3頁, 右欄, 第37-44行 (ファミリーなし)	1-7
Y	J P, 10-172978, A (大日本スクリーン製造株式会 社), 26. 6月. 1998 (26. 06. 98), 第2頁, 右 欄, 第24-28行 (ファミリーなし)	1-7
Y	J P, 10-177994, A (株式会社日立製作所), 30. 6 月. 1998 (30. 06. 98), 第2頁, 右欄, 第25行-第 3頁, 左欄, 第2行 (ファミリーなし)	5
Y	J P, 7-130495, A (東京エレクトロン株式会社), 1 9. 5月. 1995 (19. 05. 95), 第2頁, 左欄, 第1- 8行 (ファミリーなし)	6